



## Substitusi Tepung Ikan dengan Tepung Cacing (*Lumbricus rubellus*) dalam Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pemanfaatan Pakan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*)

## Substitution of Fish Meal with Earthworm Meal (*Lumbricus rubellus*) in the Artificial Diet on Growth and Efficiency of Feed Utilization Tiger Grouper (*Epinephelus fuscoguttatus*)

Candra Aulia Widyasunu<sup>1</sup>, I. Samidjan<sup>2</sup>, D. Rachmawati<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto Tembalang-Semarang, Email: [candrasunu@gmail.com](mailto:candrasunu@gmail.com)

### ABSTRAK

Sumber bahan baku hewani alternatif diperlukan untuk mengganti sumber protein dari tepung ikan untuk pakan kerapu macan. Cacing tanah dapat dipilih sebagai bahan baku lokal sumber protein hewani dikarenakan cacing tanah mempunyai prospek yang baik kedepannya untuk menjadi sumber protein. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi dan dosis substitusi tepung ikan dengan tepung cacing yang tepat pada formulasi pakan buatan terhadap pertumbuhan dan efisiensi pemanfaatan pakan kerapu macan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April s/d Juni 2012 di BBPBAP Jepara.

Hewan uji yang digunakan adalah kerapu macan dengan bobot  $4,04 \pm 0,023$  g/ekor. Pakan uji adalah pakan buatan berbentuk pelet. Metode yang digunakan adalah eksperimental laboratorium dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yaitu 5 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang digunakan yaitu, perlakuan A (0% substitusi tepung ikan dengan tepung cacing), B (25% substitusi tepung ikan dengan tepung cacing), C (50% substitusi tepung ikan dengan tepung cacing), D (75% substitusi tepung ikan dengan tepung cacing) dan E (100% substitusi tepung ikan dengan tepung cacing). Peubah yang diukur yaitu pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan spesifik, rasio konversi pakan, rasio efisiensi protein, tingkat konsumsi pakan, kelulushidupan dan kualitas air.

Hasil penelitian menunjukkan substitusi tepung ikan dengan tepung cacing memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan spesifik dan tingkat konsumsi pakan tetapi tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap rasio konversi pakan, rasio efisiensi protein dan kelulushidupan kerapu macan. Pakan dengan substitusi 100% tepung cacing memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan bobot mutlak ( $6,27 \pm 0,66$  g) dan laju pertumbuhan spesifik ( $2,22 \pm 0,16\%$ /hari) kerapu macan.

**Kata kunci:** Kerapu macan, Substitusi, Tepung cacing, Pakan buatan, Pertumbuhan, Pemanfaatan pakan.

### ABSTRACT

The other raw materials as animal protein sources needed to replace fish meal. Earthworms can be selected as the local raw material source of protein for fish diet because earthworm has a good prospect as a source of protein in the future. This study aimed to determine the effect of fish meal substitution with earthworm meal toward growth and efficiency of feed utilization tiger grouper, and also the best dose earthworm substitution can be done. This research was carried out on April to June 2012 in the BBPBAP Jepara.

This experiment used tiger grouper (*Epinephelus fuscoguttatus*) with the weight range about  $4.04 \pm 0.023$  g/tail. The diet test was an artificial diet with different doses of earthworm meal substitution. This experiment used an experimental laboratory method which is done with completely randomized design (CRD) with 5 treatments and 3 replicates i.e. Treatment A (0% substitution of fish meal with earthworm meal), B (25% substitution of fish meal with earthworm meal), treatment C (50% substitution of fish meal with earthworm meal), treatment D (75% substitution of fish meal with earthworm meal) and treatment E (100% substitution of fish meal with earthworm meal). The measured variables are absolute growth rate, spesific growth rate (SGR), voluntary feed intake (VFI), feed conversion ratio (FCR), protein efficiency ratio (PER), survival rate (SR) and water quality.

The results revealed that substitution of fish meal with earthworms meal gave a highly significant effect ( $P < 0.01$ ) toward the absolute growth rate, SGR and VFI, but had no significant effect ( $P > 0.05$ ) toward the FCR, PER and SR of tiger grouper. Diet with 100% substitution of earthworms meal (treatment E) gave the best effect on the absolute growth rate ( $6,27 \pm 0,66$ g) and SGR ( $2,22 \pm 0,16\%$ /day) of tiger grouper.

**Keywords:** Tiger grouper, substitution, earthworms meal, Artificial Feeding, Growth, feed utilization.



## PENDAHULUAN

Kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) yang diketahui merupakan ikan karnivora sehingga memiliki kebutuhan pakan yang banyak bersumber dari protein hewani. Saat ini protein hewani hanya didapatkan dari tepung ikan yang berasal dari produksi lokal maupun impor dari luar negeri. Banyaknya permintaan tepung ikan menyebabkan bahan tepung ikan yang sulit diperoleh dan harganya semakin mahal.

Permasalahan yang dihadapi sekarang ini adalah pakan buatan untuk kerapu macan yang ada saat ini masih bergantung dengan tepung ikan. Tepung ikan yang memiliki kualitas baik dan murah saat ini semakin sulit untuk diperoleh untuk menekan biaya pakan (Haryati *et al.*, 2011). Sehingga diperlukan sumber bahan baku hewani lain yang dapat mengganti sumber protein dari tepung ikan tersebut. Beberapa bahan lokal dapat dijadikan sebagai bahan baku alternatif. Salah satunya adalah tepung cacing (*Lumbricus rubellus*).

Tepung cacing dapat dipilih sebagai bahan baku lokal sumber

protein hewani untuk pakan kerapu macan dikarenakan tepung cacing mempunyai prospek yang baik kedepannya untuk menjadi sumber protein. Kelebihan dari tepung cacing yaitu protein yang cukup tinggi yaitu sampai dengan 65,3%, sehingga diduga dapat memenuhi kebutuhan protein hewani untuk kerapu macan. Selain itu, sumber bahan baku tepung cacing yang mudah didapatkan karena merupakan bahan baku lokal yang dapat dicari maupun dibudidayakan. Tepung cacing ini merupakan sumber bahan baku yang baik, karena secara konsumtif tidak bersaing dengan bahan pangan untuk manusia. Akan tetapi, kekurangannya adalah saat ini masih sedikit orang yang membudidayakan cacing sehingga harga tepung cacing masih mahal.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung ikan dengan tepung cacing dan dosis substitusi tepung ikan dengan tepung cacing yang tepat pada formulasi pakan buatan untuk pertumbuhan dan efisiensi pemanfaatan pakan kerapu macan.

## METODOLOGI PENELITIAN

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah kerapu macan



dengan bobot  $4,04 \pm 0,023$  g/ekor yang diperoleh dari pendederan kerapu macan di BBPBAP Jepara, dengan jumlah 10 ekor pada masing-masing ulangan. Kerapu macan sebelumnya telah disampling bobotnya dan diaklimatisasi terlebih dahulu. Pakan kerapu macan diformulasikan dengan

beberapa dosis substitusi tepung ikan dengan tepung cacing yaitu 0%, 25%, 50%, 75% dan 100%. Pakan dibuat dalam bentuk pellet dengan formulasi pakan untuk protein target 48% sesuai SNI 01-6488.5-2002 pendederan kerapu macan. Formulasi dan proksimat pakan uji dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Formulasi pakan kerapu macan menggunakan substitusi tepung ikan dengan tepung cacing.

Bahan Baku	Substitusi (g)				
	0%	25%	50%	75%	100%
Tepung cacing	0,00	13,87	27,74	41,62	55,49
Tepung ikan	65,88	49,41	32,94	16,47	0,00
Tepung kedelai	21,96	21,96	21,96	21,96	21,96
Tepung jagung	2,49	2,49	2,49	2,49	2,49
Dedak	2,49	2,49	2,49	2,49	2,49
Ajitein	2,49	2,49	2,49	2,49	2,49
Minyak ikan	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
Vitamin & mineral	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Tapioka	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Proximat					
Air	6,70	7,26	7,84	6,63	7,18
Abu	11,00	9,90	9,04	7,55	5,78
Lemak	10,02	9,67	8,94	9,29	7,21
Protein	48,05	47,60	48,06	48,26	48,15
Serat kasar	11,80	9,07	8,94	5,56	3,92
BETN	12,43	16,50	17,18	22,71	27,74
Energi total (kkal)	4386,70	4406,59	4378,52	4374,46	4370,39
P/E rasio (mg/kkal)	109,42	108,92	109,62	109,72	109,82
Indeks AAE	92,519	93,315	93,496	93,020	91,731



Wadah yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa bak fiber berukuran 4 ton liter sebagai wadah unit budidaya dan keranjang plastik dengan volume  $\pm 10$  liter sebagai unit perlakuan. Pada bak tersebut telah dipasang dengan aerasi yang kuat.

Metode yang digunakan adalah eksperimental laboratorium dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang digunakan yaitu, perlakuan A (substitusi tepung ikan dengan tepung cacing 0%), perlakuan B (substitusi tepung ikan dengan tepung cacing 25%), perlakuan C (substitusi tepung ikan dengan tepung cacing 50%), perlakuan D (substitusi tepung ikan dengan tepung cacing 75%) dan perlakuan E (substitusi tepung ikan dengan tepung cacing 100%).

Pelaksanaan penelitian dilakukan selama 42 hari dan penimbangan ikan setiap 7 hari untuk melihat pertumbuhannya. Pemberian pakan pada ikan kerapu macan menggunakan metode *at satiation* secara sedikit demi sedikit (Melianawati dan Suwiry, 2010). Frekuensi pemberian pakan yaitu 4 kali sehari dan diberikan pada pukul 7.00, 10.00, 13.00 dan 16.00. Pergantian air dilakukan secara terus menerus dengan pergantian air kurang

lebih 300% perhari. Penyiponan dan penimbangan sisa pakan agar dapat mengetahui jumlah pakan yang dikonsumsi dan menjaga kualitas air agar tetap stabil. Pengamatan suhu, salinitas, DO dan pH dilakukan setiap hari. Pengamatan untuk kandungan amonia nitrit dan nitrat dilakukan pada awal dan akhir penelitian.

Pengumpulan data yang dilakukan adalah data pertumbuhan (pertumbuhan bobot mutlak dan SGR), pemanfaatan pakan (TKP, FCR, PER), kelulushidupan dan kualitas air. Data diuji dengan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji additivitas untuk memastikan apakah ragam data bersifat normalitas, homogen dan additif. Kemudian dilanjutkan dengan sidik ragam (ANOVA), apabila dalam analisa sidik ragam diperoleh hasil berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) maka dilanjutkan dengan uji wilayah ganda Duncan untuk mengetahui perbedaan nilai tengah pada masing-masing perlakuan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian selama 42 hari ikan kerapu macan yang diberi pakan buatan dengan substitusi tepung ikan dengan tepung cacing berbeda dapat dilihat pada Tabel 2.



Tabel 2. Rasio konversi pakan (FCR), rasio efisiensi protein (PER), total konsumsi pakan (TKP), pertumbuhan bobot mutlak (W), laju pertumbuhan spesifik (SGR), dan kelulushidupan (SR) kerapu macan selama penelitian.

Parameter	A (0%)	B (25%)	C (50%)	D (75%)	E (100%)
FCR	5,44±0,45 <sup>a</sup>	5,47±0,28 <sup>a</sup>	5,32±0,42 <sup>a</sup>	4,98±0,63 <sup>a</sup>	5,27±0,86 <sup>a</sup>
PER	0,39±0,03 <sup>a</sup>	0,385±0,02 <sup>a</sup>	0,395±0,03 <sup>a</sup>	0,423±0,05 <sup>a</sup>	0,399±0,06 <sup>a</sup>
TKP	201,08±6,13 <sup>c</sup>	236,61±7,54 <sup>b</sup>	237,35±16,39	244,40±5,7 <sup>b</sup>	311±25,26 <sup>a</sup>
W (g)	3,86± 0,05 <sup>c</sup>	4,55 ± 0,13 <sup>b</sup>	4,56 ± 0,65 <sup>b</sup>	5,25 ± 0,46 <sup>b</sup>	6,27 ± 0,66 <sup>a</sup>
SGR (%)	1,599±0,015 <sup>c</sup>	1,799±0,034 <sup>b</sup>	1,795±0,176 <sup>b</sup>	1,981±0,111 <sup>b</sup>	2,222±0,165 <sup>a</sup>
SR (%)	96,67±5,77 <sup>a</sup>	93,33±5,77 <sup>a</sup>	96,67±5,77 <sup>a</sup>	93,33±11,5 <sup>a</sup>	93,33±5,77 <sup>a</sup>

Keterangan: Nilai dengan *superscript* yang sama pada kolom menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata ( $P>0,05$ )

Data diatas menunjukkan bahwa substitusi tepung ikan dengan tepung cacing berpengaruh nyata pada pertumbuhan bobot mutlak dan laju pertumbuhan spesifik (SGR), tetapi tidak berpengaruh nyata pada tingkat konsumsi pakan (TKP), rasio konversi pakan (FCR), rasio efisiensi protein (PER) dan kelulushidupan (SR).

#### **Pemanfaatan Pakan**

Nilai pemanfaatan pakan dilihat berdasarkan parameter tingkat konsumsi pakan (TKP), rasio konversi pakan (FCR) dan rasio efisiensi protein (PER). Rasio konversi pakan dihitung dari besarnya jumlah pakan yang dikonsumsi dibagi dengan pertumbuhan ikan tersebut. Nilai konversi pakan menunjukkan bahwa sejauh mana pakan dimanfaatkan oleh kutivan budidaya secara efisien (Tacon, 1993). Analisis

ragam yang dilakukan pada rasio konversi pakan menunjukkan hasil bahwa substitusi tepung ikan dengan tepung cacing tidak berpengaruh nyata terhadap rasio konversi pakan.

Protein efisiensi rasio adalah perbandingan antara berat yang terbentuk dengan jumlah protein yang dikonsumsi ikan pada jangka waktu tertentu, dengan asumsi seluruh protein yang digunakan untuk pertumbuhan, semakin tinggi PER berarti semakin baik kualitas dari pakan tersebut (Tacon, 1993). Setelah dilakukan analisis ragam diperoleh hasil bahwa substitusi tepung ikan dengan tepung cacing tidak berpengaruh nyata terhadap protein efisiensi rasio.

Berdasarkan uji ragam yang telah dilakukan, rasio konversi pakan dan rasio efisiensi protein substitusi



tepung ikan dengan tepung cacing menunjukkan hasil tidak berpengaruh nyata terhadap kedua parameter tersebut. Kualitas pakan ikan sangat menentukan pertumbuhan ikan dan efisiensi pakannya. Kualitas pakan dapat dilihat berdasarkan nilai protein, kandungan asam amino (IAAE), protein energi rasio dan pencernaan pakannya (Rachmawati *et al.*, 1996 dalam Hartono *et al.*, 2009).

Rasio konversi pakan dan rasio efisiensi protein substitusi tepung ikan dengan tepung cacing menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata. Hal ini diduga disebabkan oleh kadar protein pakan yang sama. Berdasarkan hasil proksimat, kelima pakan uji memiliki nilai protein yang hampir sama dan tepat untuk kerapu macan. Pada pakan A memiliki protein sebesar 48,05%, pakan B 47,60%, pakan C 48,06%, pakan D 48,26% dan pakan E 48,15%. Kadar protein tersebut sesuai dengan SNI 01-6488.5-2002 untuk pendederan kerapu macan. Protein yang tepat untuk kerapu macan dengan ukuran kurang dari 15 cm adalah 48%. Kebutuhan ikan akan protein dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti ukuran ikan, suhu air, kadar pemberian pakan, energi

dalam pakan dan kualitas protein (Watanabe, 1988).

Selain itu, hasil perhitungan indeks asam amino essensial (IAAE) menunjukkan kelima perlakuan memiliki nilai IAAE yang hampir sama. Nilai IAAE berturut-turut dari yang paling tinggi adalah perlakuan C (93,49%), perlakuan B (93,31%), perlakuan D (93,02%) dan perlakuan E (91,73%). Nilai IAAE yang hampir sama ini menunjukkan bahwa asam amino tepung cacing tanah, mirip dengan asam amino tepung ikan. Sehingga cacing tanah dapat mensubstitusi tepung ikan dalam formulasi pakan ikan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Langer *at al.* (2011) bahwa tepung cacing tanah mampu menggantikan tepung ikan dan bahkan memiliki pertumbuhan yang optimum dibandingkan dengan bahan lokal alternatif pengganti lainnya.

Hasil perhitungan P/E rasio menunjukkan gambaran energi yang ada dalam pakan yang digunakan. Berdasarkan perhitungan nilai protein energi rasio tersebut, perlakuan A memiliki P/E rasio 109,42 mg/kkal, untuk perlakuan B 108,92 mg/kkal, perlakuan C 109,62 mg/kkal, perlakuan



D 109,72 mg/kkl dan perlakuan E sebesar 109,82 mg/kkal. Hal ini menunjukkan adanya protein/energi yang hampir sama antar perlakuan. Energi pada kelima pakan uji diduga kurang sesuai dengan kebutuhan kerapu macan. Hal ini dapat ditunjukkan dengan rasio konversi pakan yang cukup tinggi. Keberadaan tingkat energi yang optimum dalam pakan sangat penting sebab kelebihan atau kekurangan energi mengakibatkan penurunan laju pertumbuhan (NRC, 1993).

Hasil perhitungan rasio konversi pakan pada pakan perlakuan A, perlakuan B, perlakuan C, perlakuan D dan perlakuan E, menunjukkan nilai yang tinggi. Hal ini diduga disebabkan oleh pencernaan pakan pada kelima perlakuan yang kurang baik. Pakan yang dikonsumsi jumlahnya cukup banyak tetapi tidak sebanding dengan pertumbuhan yang hanya sedikit. Hal ini menunjukan pakan yang dimakan tidak diabsorpsi dan tidak tercerna dengan baik oleh usus kerapu macan. Pakan yang tidak dicerna tersebut kemudian dikeluarkan berupa amoniak melalui feses. Sesuai dengan pernyataan Rachmawati (2006), bahwa

semakin tinggi nilai pencernaan, maka akan menghasilkan pertumbuhan dan efisiensi pakan yang baik.

Lebih lanjut dijelaskan bahwa pencernaan merupakan indikator dalam mengetahui kemampuan ikan dalam mencerna pakan yang diberikan. Apabila nilai suatu pencernaan pakan rendah menunjukkan bahwa pakan yang diberikan tidak dapat dimanfaatkan secara optimal oleh ikan. Pencernaan pakan dipengaruhi oleh faktor fisika kimi makanan, jenis makanan, kandungan gizi makanan, jumlah enzim pencernaan pada sistem pencernaan ikan, ukuran ikan, serta sifat fisik dan kimia perairan (NRC, 1993).

Nilai efisiensi pakan yang didapatkan memiliki nilai yang hampir sama di setiap perlakuan, sehingga dapat dikatakan bahwa pakan yang menggunakan tepung cacing tanah juga dapat digunakan sebagai pakan yang cukup baik untuk kerapu macan. Menurut Pucher *et al.* (2012) bahwa cacing lumbricus dapat dijadikan sebagai pakan alternatif pengganti tepung ikan. Hal ini juga diperkuat dengan penelitian sebelumnya yaitu pada ikan lele dan ikan mas yang menyebutkan bahwa tepung cacing



tanah dapat menggantikan tepung ikan. Pada penelitian tersebut menyebutkan bahwa substitusi tepung cacing tanah dapat dilakukan hingga 50% pada ikan mas dan hingga 75% pada ikan lele (Olele, 2011).

Pakan yang menggunakan substitusi tepung ikan dengan tepung cacing, memerlukan bahan baku yang lebih sedikit. Hal ini dikarenakan protein pada tepung cacing yang cukup tinggi. Menurut Sofyan *et al.* (2008), bahwa protein yang terkandung dalam tepung cacing tanah sangat tinggi yakni mencapai 72,56%. Hal ini berarti jumlah tepung cacing yang dibutuhkan untuk membuat pakan kerapu lebih sedikit dibandingkan tepung ikan. Pakan kerapu yang dibuat dengan protein 48% dapat memenuhi kebutuhan kerapu macan.

### **Pertumbuhan**

Uji ragam pertumbuhan bobot mutlak menunjukkan bahwa substitusi tepung ikan dengan tepung cacing berpengaruh sangat nyata pada pertumbuhan bobot mutlak kerapu macan  $P(0,001) < P(0,01)$ . Begitu pula dengan uji ragam laju pertumbuhan spesifik juga menunjukkan bahwa substitusi tepung ikan dengan tepung

cacing berpengaruh sangat nyata pada laju pertumbuhan spesifik harian kerapu macan  $P(0,001) < P(0,01)$ .

Pertumbuhan bobot mutlak kerapu macan pada perlakuan E memiliki nilai yang paling tinggi. Demikian pula dengan laju pertumbuhan spesifik kerapu macan yang diberi pakan dengan perlakuan E memiliki nilai paling tinggi. Hal ini diduga disebabkan oleh jumlah pakan yang dikonsumsi ikan lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Selama penelitian, ikan yang diberi pakan perlakuan E (100% tepung cacing) menunjukkan nafsu makan yang paling baik.

Perlakuan E memiliki pertumbuhan yang terbaik dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya, hal ini diduga karena tingkat konsumsi pakan pada perlakuan E lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya. Analisis ragam menunjukkan hasil substitusi tepung ikan dengan tepung cacing berpengaruh nyata terhadap tingkat konsumsi pakan. Tingkat konsumsi pakan yang tertinggi adalah pada perlakuan E dan kemudian perlakuan lainnya yaitu perlakuan D, C, B dan A. Hal ini dapat diartikan bahwa





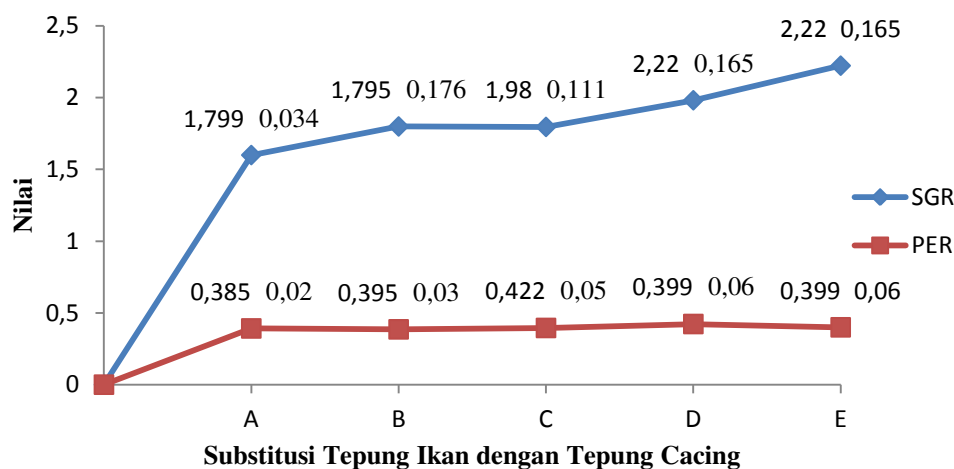
semakin tinggi substitusi tepung ikan dengan tepung cacing pada pakan buatan kerapu macan, semakin tinggi pula tingkat konsumsi pakannya. Tetapi pada perlakuan B tidak berbeda nyata dengan perlakuan C. Hal ini diduga karena nilai rasio konversi pakan yang tidak berbeda nyata pula. Sehingga menghasilkan pertumbuhan yang tidak berbeda nyata. Pada perlakuan E, jumlah pakan yang dikonsumsi lebih banyak, sehingga energi yang dihasilkan lebih banyak pula. Energi tersebut digunakan untuk pertumbuhan. Sehingga kerapu macan pada perlakuan E memiliki pertumbuhan yang lebih cepat.

Pernyataan Subamia *et al.* (2003) bahwa pertumbuhan dipengaruhi oleh keseimbangan nutrisi yang ada dalam pakan. Nutrisi seimbang akan menghasilkan pertumbuhan yang baik. Pertumbuhan terjadi apabila ada kelebihan energi bebas setelah energi

yang tersedia digunakan untuk pemeliharaan tubuh, metabolisme basal, dan aktivitas.

Nafsu makan kerapu macan yang diberi pakan dengan substitusi cacing tanah lebih bagus dari pada pakan tanpa substitusi dengan cacing. Hal ini sesuai dengan pendapat Olele (2011), cacing tanah mengandung enzim yang disebut sebagai enzim lumbrokinase. Enzim lumbrokinase ini memiliki beberapa fungsi yaitu selain sebagai anti mikroba, lumbrokinase juga memiliki zat fibrinolitik yang berfungsi untuk memperbaiki jaringan pada pencernaan. Zat fibrinolitik yang terkandung dalam cacing tanah dapat meningkatkan performa tubuh dan nafsu makan yang lebih baik.

Berikut ini adalah Gambaran perbandingan laju pertumbuhan spesifik dan rasio efisiensi protein yang dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 1. Grafik Perbandingan Laju Pertumbuhan Spesifik dan Rasio Efisiensi Protein Kerapu Macan

Gambar 1 diatas menunjukkan bahwa laju pertumbuhan spesifik (SGR) tidak memiliki korelasi yang sama dengan rasio efisiensi protein (PER). Pada perlakuan A, B, C, D dan E menunjukkan laju pertumbuhan spesifik yang semakin besar pada substitusi tepung ikan dengan tepung cacing yang makin besar pula, tetapi rasio efisiensi proteinnya hampir sama pada tiap perlakuan. Hal ini disebabkan oleh tingkat konsumsi pakan yang dimakan makin besar pada perlakuan yang menggunakan substitusi tepung ikan dengan tepung cacing. Sehingga pertumbuhannya juga semakin besar pula.

### Kelulushidupan

Analisa ragam menunjukkan bahwa substitusi tepung ikan dengan

tepung cacing tidak berpengaruh nyata terhadap kelulushidupan kerapu macan. Hal ini dapat diartikan bahwa substitusi tepung ikan dengan tepung cacing tidak mempengaruhi kelulushidupan kerapu macan. Besar kecilnya kelulushidupan dipengaruhi oleh faktor internal yang meliputi jenis kelamin, keturunan, umur, reproduksi, ketahanan terhadap penyakit dan faktor eksternal meliputi kualitas air, padat penebaran, jumlah dan komposisi kelengkapan asam amino dalam pakan (Hepher, 1988).

Tingkat kelulushidupan kerapu macan pada penelitian sangat baik yaitu lebih dari 93%. Mortalitas pada penelitian yang dilakukan lebih disebabkan karena sifat kanibalisme dari kerapu macan sangat tinggi,



sehingga kematian terjadi karena dimakan oleh kerapu macan yang lain.

Derajat kelulushidupan dipengaruhi oleh sifat fisika, kimia dan kondisi biologis dalam air media pemeliharaan. Parameter kualitas air media selama pemeliharaan pada perlakuan A, B, C, D dan E masih dalam kisaran yang sangat layak. Hal ini disebabkan karena

media pemeliharaan menggunakan sistem air mengalir (*flow water system*) sehingga air selalu ganti setiap saat. Penyifonan dilakukan setiap dua hari untuk membuang kotoran dan sisa pakan, dan sistem aerasi terus menerus menyebabkan kualitas air media tetap stabil dalam kisaran yang layak bagi pertumbuhan ikan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Substitusi tepung ikan dengan tepung cacing (*Lumbricus rubellus*) berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan bobot multak dan laju pertumbuhan spesifik, tingkat konsumsi pakan tetapi tidak berpengaruh nyata pada rasio konversi pakan, rasio efisiensi protein dan kelulushidupan kerapu macan (*Ephinepelus fuscoguttatus*).
2. Dosis terbaik substitusi tepung ikan dengan tepung cacing pada pakan buatan untuk pertumbuhan kerapu macan adalah substitusi tepung ikan dengan tepung cacing 100%.

### Saran

Saran yang dapat diberikan dari penelitian ini adalah:

1. Tepung cacing dapat digunakan sebagai pengganti tepung ikan untuk sumber protein hewani pada pembuatan formulasi pakan kerapu macan.
2. Perlunya di adakan penelitian lebih lanjut tentang pencernaan pakan buatan yang menggunakan substitusi tepung ikan dengan tepung cacing untuk kerapu macan agar dapat mencapai rasio konversi pakan yang lebih baik.

### DAFTAR PUSTAKA

- Hartono, B., D. Rachmawati dan J. Hutabarat. 2009. Pengaruh Substitusi Tepung Ikan dengan Tepung Cacing Terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). Universitas Diponegoro. Semarang. 41 hlm.



- Haryati, E. Saade dan A. Pranata. 2011. Pengaruh Tingkat Substitusi Tepung Ikan Dengan Tepung Maggot Terhadap Retensi Dan Efisiensi Pemanfaatan Nutrisi Pada Tubuh Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forsskal). Universitas Hassanudin, Makassar. hlm 1-14.
- Hepher, B. 1988. Nutrition of Pond Fish. Cambridge University Press. Cambridge. 237 p.
- Langer, S., Y. Bakhtiar and R. Lakhnotra. 2011. Replacement of Fishmeal with Locally Available Ingredients in Diet Composition of *Macrobrachium Dayanum*. Departemen of Zoology, University Jammu and Kashmir. India. African Journal of Agricultural Research Vol. 6(5). pp 1080-1084.
- Melianawati, R. dan K. Suwirya. Optimasi Tingkat Pemberian Pakan terhadap Benih Kerapu Sunu. Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut Singaraja. hlm 1-4.
- NRC. 1993. Nutrient requirements of Warm Water Fishes and Shellfisher. National Academy Press. Washington DC. 112 p.
- Olele, N. F. 2011. Growth Response of Heteroclaris Fingerlings Fed on EarthwormMeal in Hatchery Tanks. Fisheries Department, Delta State University, Asaba Campus, Nigeria. pp 131-136.
- Pucher, J., N.N. Tuanb, T.T.H. Yenb, R. Mayrhoferc, M. El-Matbouli and U.I. Focken. 2012. Earthworm meal as alternative animal protein source for full and supplemental feeds for Common Carp (*Cyprinus carpio* L.). International Conference "Sustainable Land Use and Rural Development in Mountain Areas" Hohenheim, Stuttgart, Germany. pp 167-168.
- Rachmawati, D. 2006. Aplikasi Quixalud dalam Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan, dalam Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan, Rasio Konversi Pakan dan Kelulushidupan Benih Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). Jurnal Ilmu Kelautan. Vol. 11 (1) : 1 – 6.
- SNI 01-6488.5-2002. Pendederan Ikan Kerapu Macan. Badan Standarisasi Nasional Indonesia. 6 hlm.
- Sofyan, A., L. Istiqomah, E. Darmayanti and H. Julendra. 2008. Amino Acid Indexes of earthworm and earthworm meal (*Lumbricus rubellus*) for Animal Feedstuff. Division of Feed and Animal Nutrition. Research unit for Development of Chemical Engineering. LIPI. Yogyakarta. pp 44-48.
- Subamia, P., S. Maqsood, M.H. Samoon, V. Phulia., M. Danish and R.S. Chalal. 2003. Exogenous supplemetation of papain as growth promoter in diet of fingerlings of *Cyprinus carpio*. Internaltional Aquatic Research (2011) 3 : 1-9.



- Tacon, A.G.J. 1993. Feed ingredients for warmwater fish: fish meal and other processed feedstuffs. FAO Fisheries Circular No. 856, Rome. 64 p.
- Watanabe, T. 1988. Fish Nutrition and Mariculture. Departemen of Aquatic biosciences Tokyo. pp 191-233.